

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ФИЗИКИ И АСТРОНОМИИ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Е. В. Зимина, О. П. Мерзлякова

Уральский государственный педагогический
университет, Екатеринбург, Россия

evzim15@yandex.ru, olgamerzlyakova@yandex.ru

Аннотация. В работе представлены результаты исследований по проблеме реализации межпредметных связей при обучении физике в школе, в том числе с целью формирования естественнонаучной грамотности у школьников. Обозначены причины актуальности данной темы. Выявлена связь естественнонаучной грамотности с рядом школьных предметов. Предложена методика формирования естественнонаучной грамотности с использованием проектов межпредметного содержания.

Ключевые слова: межпредметные связи, естественнонаучная грамотность, проектная деятельность, физика, астрономия.

IMPLEMENTATION OF INTERDISCIPLINARY LINKS BETWEEN PHYSICS AND ASTRONOMY IN THE PROJECT ACTIVITIES OF STUDENTS

E. V. Zimina, O. P. Merzlyakova

Ural State Pedagogical University, Yekaterinburg, Russia

Abstract. The paper presents the results of research on the problem of implementing interdisciplinary links in the teaching of physics at school, including the formation of natural-science literacy in schoolchildren. The reasons of the relevance of the topic are stated. The link between natural-science literacy and a number of school subjects is revealed. The methods of formation of natural literacy using the projects of interdisciplinary content are offered.

Key words: interdisciplinary links, scientific literacy, project activities, physics, astronomy.

Все отрасли современной науки тесно связаны между собой, а большинство открытий в настоящее время происходит на стыке научных дисциплин. Поэтому и школьные предметы не должны быть изолированы друг от друга. Необходимость обобщенного учебного познания и целостности учебного процесса отражена в педагогической идее межпредметных связей. Межпредметные связи являются дидактическим условием и средством

глубокого и всестороннего усвоения основ наук в школе. Установление межпредметных связей в школьном курсе физики способствует более глубокому усвоению знаний, формированию научных понятий и законов, совершенствованию учебно-воспитательного процесса и его организации, формированию научного мировоззрения, единства материального мира, взаимосвязи явлений в природе и обществе.

В настоящее время одним из актуальных результатов реализации МПС является формирование функциональной грамотности школьников – знаний и умений, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе. Одной из составляющих функциональной грамотности является естественнонаучная грамотность (ЕНГ), которая определяется как основная цель школьного естественнонаучного образования в большинстве развитых стран мира и отражает способность человека применять естественнонаучные знания и умения в реальных жизненных ситуациях, связанных с практическими применениями достижений естественных наук [1].

Естественнонаучная грамотность – это результат изучения школьниками таких предметов естественнонаучного цикла как физика, химия, биология, астрономия, география, причем важнейшим условием ее успешного формирования является реализация межпредметных связей (МПС) этих дисциплин.

Общедидактическими вопросами МПС занимались в свое время такие ученые и методисты как Я. А. Коменский, И. Г. Песталоцци, Д. Локк, К. Д. Ушинский, Н. К. Крупская, А. В. Усова, и др. педагоги-исследователи.

ЕНГ требует наличия диалектического мышления, о котором упоминала А. В. Усова. Она указывала на важность наличия этого мышления для комплексного решения проблемы на основе интеграции знаний из различных наук. То есть диалектическое мышление будет формироваться тогда, когда мы будем реализовывать связи между предметами. А. В. Усовой также были выделены структурные компоненты МПС, для реализации которых педагогу необходимо искать наиболее эффективные способы, помня о том, что развитие диалектического мышления, формирование у школьников целостной картины мира будет достигнуто только при комплексном, интегрированном подходе к изучению наук [10].

При обучении физики возможна реализация МПС с различными школьными дисциплинами, однако, как показывает практика, чаще всего учитель реализует МПС физики и астрономии. Выбор МПС физики и астрономии обусловлен тем, что чаще всего астрономию в школе преподает именно учитель физики. Знания по астрономии, используемые в процессе обучения физике, играют важную роль в формировании и становлении зрелой,

всесторонне развитой, общественно полезной личности. Они являются базовыми компонентами научной картины мира и необходимы для общего образования, воспитания и развития обучающихся. Поэтому существует необходимость, в формировании естественнонаучной грамотности школьников, используя межпредметные связи физики и астрономии.

Изучив школьные учебники по физике [6,7] и астрономии [2,8], а также методическую литературу [3,5], в основе которой рекомендации по проведению уроков астрономии с опорой на физические знания, были составлены таблицы, отражающие включение содержания знаний по астрономии в курс физики для основной и средней школы. Ниже представлен фрагмент таблицы для основной школы по разделу Механические явления.

Таблица 1

<i>Элементы содержания по физике</i>	<i>Элементы знаний астрономии в разделах курса физики</i>
Механические явления	
Механическое движение	Движение небесных тел. Движение Земли относительно Солнца, траектории движения планет.
Путь. Скорость. Ускорение.	Единицы измерения расстояний в астрономии. Движение Земли по орбите. Ускорение ракетопосителей при вертикальном взлете.
Движение тела по окружности	Движение различных точек на поверхности Земли при ее суточном вращении. Движение Луны вокруг Земли, линейная скорость.
Взаимодействие тел. Масса. Плотность.	Сравнение масс планет с массой Земли и массой Солнца. Сравнение плотностей планет.
Инерция. Первый закон Ньютона.	Движение естественных и искусственных спутников небесных тел по орбите.
Второй закон Ньютона	Ускорение ракеты на старте
Третий закон Ньютона.	Приливы и отливы на Земле
Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	Устройство и принцип работы ракеты.
Закон сохранения механической энергии.	Образование кратеров на поверхности тел Солнечной системы.
Сила тяжести. Свободное падение.	Сила тяжести и ускорение свободного падения на Земле и других планетах. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью.
Закон Всемирного тяготения.	Взаимодействие тел Солнечной системы. Открытие Нептуна и Плутона.
Давление. Атмосферное давление.	Наличие атмосферы у тел Солнечной системы.

На наш взгляд, таким эффективным способом реализации МПС, и, следовательно, естественнонаучной грамотности, является проектная деятельность.

Выбор проектной деятельности в качестве средства формирования ЕНГ обусловлен тем, что эта деятельность является метапредметной, и в ходе ее осуществления школьники осваивают структуру деятельности, цикл познания и ряд умений, которые разработчиками PISA заявлены как компоненты ЕНГ [10].

Нами были разработаны возможные темы проектов по физике и астрономии. Ниже представлены примеры по разделу механические явления.

Таблица 2

<i>Элементы содержания по физике</i>	<i>Элементы знаний астрономии в разделах курса физики</i>	<i>Примерные темы для проектов</i>
Механические явления		
Механическое движение	Движение небесных тел. Движение Земли относительно Солнца, траектории движения планет.	Конструирование аппарата по сборке космического мусора Современные методы геодезических измерений
Движение тела по окружности	Движение различных точек на поверхности Земли при ее суточном вращении. Движение Луны вокруг Земли, линейная скорость.	Написание программы «Вычисление плотностей планет и других объектов, построение траектории движения»
Взаимодействие тел. Масса. Плотность.	Сравнение масс планет с массой Земли и массой Солнца. Сравнение плотностей планет.	Написание программы «Вычисление плотностей планет и других объектов, построение траектории движения»
Инерция. Первый закон Ньютона.	Движение естественных и искусственных спутников небесных тел по орбите.	Лабораторная работа «Движение спутников небесных тел по орбите»
Второй закон Ньютона	Ускорение ракеты на старте	Конструирование ракеты на сахарном топливе
Третий закон Ньютона.	Приливы и отливы на Земле	Использование энергии приливов и отливов
Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.	Устройство и принцип работы ракеты.	Конструирование ракеты на сахарном топливе

Закон сохранения механической энергии.	Образование кратеров на поверхности тел Солнечной системы.	Модель Луны и ее кратеры Кратеры на Земле, причины
Сила тяжести. Свободное падение.	Сила тяжести и ускорение свободного падения на Земле и других планетах. Зависимость ускорения свободного падения от высоты над поверхностью.	Физический практикум «Определение ускорения свободного падения на различных планетах»
Закон Всемирного тяготения.	Взаимодействие тел Солнечной системы. Открытие Нептуна и Плутона.	Создание мультфильма об открытии Плутона
Давление. Атмосферное давление.	Наличие атмосферы у тел Солнечной системы.	Атмосферное давление в жизни человека

При исследовании готовности учителей физики к формированию у школьников ЕНГ, к использованию для этого межпредметной проектной деятельности и возникающих при этом трудностей нами было проведено анкетирование учителей [4]. При организации и реализации проектной деятельности как одного из возможных путей формирования ЕНГ учителя отмечают ряд трудностей, решение которых мы видим в приобщении студентов педагогических вузов к руководству проектной деятельностью школьников. Помощь учителям при организации и реализации проектной деятельности школьников по физике может проводиться по двум направлениям:

1. Сотрудничество школьников и студентов-практикантов на базе школы.
2. Использование материально-технической базы Института для выполнения проектов школьниками.

Несколько проектов нами уже были реализованы в результате такого сотрудничества, а над некоторыми еще ведется работа [4].

Направлениями дальнейших исследований являются:

- разработка базы заданий для оценки естественнонаучной грамотности (практико-ориентированных задач межпредметного содержания);
- разработка проектов, направленных на реализацию межпредметных связей физики, астрономии, биологии, географии, химии.

В ходе выполнения представленных проектов обучающиеся видят связь физики с астрономией, у них развиваются предметные и метапредметные умения, составляющие ЕНГ. Подводя итог, следует отметить, что

межпредметные проекты можно и нужно использовать для формирования функциональной грамотности. Чтобы проектная деятельность была эффективной, мы предлагаем: подключать к данной работе студентов и взаимодействовать с педагогическими вузами; при организации и осуществлении проектов особое внимание уделять структуре деятельности и циклу познания. Для проверки уровня сформированности ЕНГ мы предлагаем использовать задания, встречающиеся в тестах PISA.

Библиографический список

1. PISA-2018. Краткий отчет по результатам исследования [Электронный ресурс] / Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: https://fioco.ru/Media/Default/Documents/МСИ/PISA2018РФ_Краткий%20отчет.pdf
2. Галузо, И. В. *Астрономия : учеб.пособие для 11-го кл. общеобразоват. учреждений с рус. Яз. Обучения с 11-летним сроком обучения* / И. В. Галузо, В. А. Голубев, А. А. Шимбаев. – 2-е изд., дораб. – Минск : Нар.асвета, 2009. – 216 с.
3. Дугашев, В. В. *О Новых Возможностях Межпредметных Связей Физики И Астрономии* [Текст] / В. В. Дугашев // Мир науки, культуры, образования – Горно-Алтайск , 2009. – С. 151-154
4. Зими́на Е. В., Мерзлякова О. П. *Межпредметные проекты как средство формирования естественнонаучной грамотности школьников // методика преподавания математических и естественно-научных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития.* - Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2021. - С. 163-167.
5. Левитан, Е. П. *Астрономия, 11: кн. Для учителя* / Е. П. Левитан. – М.: Просвещение, 2005. – 128 с.: ил.
6. Мякишев, Г. Я. *Физика. 10 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни* / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Бухольцев, Н.Н. Сотский; под ред. В. И. Николаева, Н. А. Парфентьевой. – 19-е изд. – М.: Просвещение, 2010. – 366 с. : ил. – (Классический курс).
7. Мякишев, Г. Я. *Физика. 11 класс : учеб.для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни* / Г. Я. Мякишев, Б. Б. Бухольцев, В. М. Чаругин; под ред. В. И. Николаева, Н. А. Парфентьевой. – 19-е изд. – М. : Просвещение, 2010. – 399 с., [4] л. Ил. – (Классический курс).
8. Порфирьев, В. В. *Астрономия: Учеб.для 11 кл. общеобразоват. учреждений* / В. В. Порфирьев. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Просвещение, 2003. – 174 с. : ил.
9. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204

[Электронный ресурс] / Электрон. текстовые дан. Режим доступа:
<http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027/page/1>

10. Усова А. В. Межпредметные связи в условиях стандартизации образования // Наука и школа. 1998. №3. С. 11-14.